

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Biológiai Doktori Iskola
Ökológia Doktori Program

A különböző tojástípusok, mesterséges fészkek és a zavarás szerepe fészkaljpredációs vizsgálatok során

PhD értekezés tézisei

Kurucz Kornélia

Témavezető:
Dr. Purger Jenő
Egyetemi docens

PÉCS, 2011.

Bevezetés

A madarak szaporodási sikerét befolyásoló számos tényező közül a fészkaljpredáció az egyik legfontosabb, amely hatással lehet a madárközösségek szerveződésére, az egyedek élőhely és fészkelőhely választására, ezáltal a populációk tér-időbeli dinamikájának kialakulására egyaránt. Így vizsgálata központi szerepet játszik az ökológiában. A fészkaljpredációs vizsgálatok nem csak a költési siker, hanem magának a predáció folyamatának a megismeréséhez is hozzásegítik a kutatókat, valamint az eredmények hozzájárulhatnak a madárpopulációk veszélyeztetettségének felméréséhez és a predátorokról nyert fontos információk alapján lehet hatékony védelmi intézkedéseket megtenni. A valódi fészkek megfigyelése során felmerülő legnagyobb probléma, hogy nem találunk meg minden fészket a területen, fészekkeresés és ellenőrzés közben romboljuk az élőhelyet, illetve a zavarásra érzékeny fajok elhagyhatják a fészkeket. A predációs ráták megállapítására és a potenciális predátorok azonosítására egy alternatív vizsgálati módszer a mesterséges fészkek használata igazi- vagy műtojásokkal. A műfészkek nagy előnye többek között, hogy a kísérleti célnak megfelelő elrendezést, mintaszámot lehet elérni, a kísérlet könnyen reprodukálható, valamint sem a valódi fészkeket, sem a kotló madarakat nem zavarjuk. Ugyanakkor sokan megkérdőjelezik a módszer hitelességét, valamint a különböző mesterséges tojások alkalmazhatóságát, mivel azok nem olyan tapintási, vizuális és szagingereket váltanak ki a predátorokból, mint egy valódi fészkek, vagy a valódi tojások. Így felmerül a kérdés, mennyire egyezik a predációs rátájuk a valódi fészkekével? A legtöbb fészkaljpredációs vizsgálat vagy csak valódi fészkek megfigyelésén, vagy csak műfészkekkel végzett kísérleteken alapszik, de viszonylag kevés tanulmány foglalkozik mindkét fészektípus együttes használatával, ezáltal azok predációs rátáinak összehasonlításával. A néhány összehasonlító tanulmány pedig ellentmondó eredményekre jutott. A valódi- és a műfészkek predációja közti különbségek számtalan dologból adódhatnak, például a vizsgált fajok, élőhelyek, vagy akár a tanulmányok, módszerek között is jelentős eltérések lehetnek, ezért a fészkek túlélési esélyén túl az azt befolyásoló tényezőket (pl.: zavarás) is érdemes vizsgálni. Nem is maga a fészkek, hanem inkább annak elhelyezkedése és a fészkekbe helyezett műtojások, például gyurmatojások szerepe okozhat gondot, melyeket elsősorban a predátorok azonosítása céljából használnak.

A fészkaljpredáció mértéke aszerint is változhat, hogy a fészkek milyen élőhelyen, például természetes, természetközeli, vagy mezőgazdasági területen vannak-e. A gazdaság átalakulása, az emberiség egyre szélesebb körű terjeszkedése, valamint az urbanizáció következtében a természetes élőhelyek átalakulnak. Európa szerte, így Magyarországon is egyre nagyobb területeken jelennek meg például energianövény ültetvények, melyek biodiverzitásáról, predációs viszonyairól keveset tudunk. Az urbanizált területeket az ember jelenléte miatt magasabb zavarás jellemzi, mint a természetes élőhelyeket, valamint számos erőforrás (pl.: élelem elérhetősége, fészkelési lehetőségek) eloszlása módosulhat. A különböző fajok eltérő módon reagálnak a környezetükben lejátszódó változásokra. A madarak és emlősök közül több faj sikeresen beilleszkedett az ember által létrehozott, illetve befolyásolt szinantrop környezetbe. De nem igazán tudjuk, hogy valójában mekkora ára van ennek a látszólagos sikernek, pedig többnyire védett fajokról van szó.

Célkitűzések

- 1) Mivel a mesterséges fészkekbe helyezett különböző tojástartípusok hatással lehetnek az egyes fészkek predációs rátáira, ezért elsődleges célunk volt kideríteni, hogy melyik tojástartípus (natúr, mésszel bevont, gumi réteggel bevont gyurmatojás) alkalmazható legjobban a fészkaljpredációs vizsgálatok során.
- 2) Mivel a fészkaljak túlélését nem csak az alkalmazott tojástartípus befolyásolhatja, hanem az emberi zavarás is, aminek a költési sikerre gyakorolt hatásáról szintén igen ellentmondásos véleményekkel vannak a kutatók, ezért további céljaink közt szerepelt mesterséges fészkek alkalmazásával megvizsgálni, hogy a fészkek mindennapos ellenőrzéséből adódó emberi zavarás hogyan befolyásolja a talajon, illetve bozótokon költő madarak fészkaljainak túlélési esélyeit az első és második költés során?
- 3) Az emberi zavarás hatásának vizsgálata azért is fontos, mert a növekvő urbanizáció következtében egyre több madárfaj költözik be a városokba, ahol sokkal nagyobb zavarásnak vannak kitéve, mint természetes élőhelyükön. Ezért célul tűztük ki a városi környezetben lévő fészkek túlélési esélyeinek vizsgálatát, valamint annak érdekében, hogy kiderítsük vajon a műfészkekkel kapott eredményeink mennyire tükrözik a valódi fészkek sikerességét, fekete rigó (*Turdus merula*) fészkek és műfészkek túlélésének összehasonlító vizsgálatát is elvégeztük, szintén városi környezetben.

Alkalmazott módszerek

Különböző tojástartípusok használhatóságának tesztelése

A különböző tojástartípusok alkalmazhatóságának vizsgálatára egy olyan kísérletsorozatot végeztünk, amelyben az igazi tojások (fürj-, tyúktójas) mellett különféle típusú gyurmatojásokat (natúr, mésszel bevont és gumi réteggel bevont gyurma) is tesztelhettünk. A vizsgálatokat Pécestől délre lévő nagyobb mezőgazdasági területeken, elsősorban búza (*Triticum aestivum*) -, és energiafű (magas tarackbúza) (*Elymus elongatus* [Host] Runemark subsp. *Ponticus* [Podp.] Melderis cv. Szarvasi-I) parcellákon végeztük.

Először, 2005 májusában búza- és energiafű parcellákban 25-25 mesterséges talajfészket alakítottunk ki egy vonal transzekt mentén, egymástól 20 méterre. Minden fészkebe egy tyúk-, egy fürjtojástart, valamint egy fürjtojástart méretű natúr gyurmatojástart (Gyártó: KOH-I-NOOR, Cseh Köztársaság) helyeztünk. A fészkeket a kihelyezést követő első, második, harmadik és negyedik napokon ellenőriztük.

A fészkekaljpredációs kísérletekkel azonos időben élve fogó kisemlős csapdákat helyeztünk ki a területen, melyek száma és elrendezése megegyezett a műfészkekével. A csapdák négy éjszakán át fürjtojástart csalival, majd további négy éjszakán át gyurmatojástart csalival üzemeltek.

A következő kísérlet során, 2006 júniusában az előző évi vizsgálat helyszínétől délre eső búza parcellába összesen 78 mesterséges talajfészket alakítottunk ki három transzekt mentén. A fészkekbe váltakozó sorrendben két fürjtojástart (F+F), egy fürj- és egy natúr gyurmatojástart (F+N), valamint egy fürj- és egy mésszel bevont (fehér) gyurmatojástart (F+Feh) helyeztünk – ez utóbbival a valódi tojások meszes héját utánoztuk. A fészkeket a kihelyezést követően hét napon keresztül ellenőriztük.

Az előző kísérlethez hasonlóan, a fészkekaljpredációs kísérlettel azonos időben végeztük a kisemlős csapdázást, a műfészkek számával és elrendezésével megegyező módon, de a parcella másik részén. Vagyis 26 fürj-, 26 gyurma- és 26 mésszel bevont gyurmatojástart szolgált csaliként. Minden csapda hét éjszakán át üzemelt.

Végül, 2010 júniusában tíz különálló búza parcella mindegyikébe 15-15 mesterséges talajfészket alakítottunk ki, három transzekt mentén. Minden műfészkebe két tojástart került, fürj+fürj (F+F), fürj+natúr gyurma (F+N), fürj+folyékony gumival (PlastiDip®) (Gyártó: PlastiDip® Deutschland GmbH, Németország) bevont gyurma (F+B) kombinációkban. Minden kombinációból 5-5-5 került egy parcellába, random sorrendben. A műfészkeket a kihelyezést követően két héten keresztül, négy naponta ellenőriztük.

A mindennapos fészekellenőrzés költéssikerre gyakorolt hatásának vizsgálata

2010 májusában, Pécestől észak-keletre, a Mecsek déli lejtőjén lévő erdőszegélybe – mecseki cseres tölgyes (*Potentillo micranthae* – *Quercetum daleschampii* Horvát A.O. 1981), lágyszárú vegetáció és bozótos – összesen 100 mesterséges fészket alakítottunk ki tíz transzekt mentén. Minden transzektbe öt bozót- és öt talajfészket került váltakozó sorrendben, egymástól mintegy 10 méterre. Minden műfészkekbe egy fűrtőjt és egy gyurmatojt helyeztünk. A műfészkek láthatóságát a növényzet borítása alapján becsültük egy hármaskálán, valamint a bozótfészkek magasságát is lemértük. Ezután a transzekt felét (minden másodikat) hét napon keresztül minden nap ugyanabban a napszakban ellenőriztük, a tojásokat kézbe vettük, ezzel biztosítva a zavarást. A transzekt másik felét pedig csak a hetedik napon ellenőriztük, így az itt lévő fészkek végig háborítatlanok maradtak a kísérlet alatt. A kísérletet egy hónappal később, júniusban megismételtük. Ez alkalommal azonban felcseréltük a talaj-, és bozótfészkek helyét, valamint a zavart-nem zavart transzektet is.

A meteorológiai változókat (havi átlaghőmérséklet, csapadék mennyiség, esős napok száma, globális sugárzás mértéke) a Pécsi Tudományegyetem Meteorológiai Állomás adatai alapján tüntettük fel.

Bozótfészkek túlélési esélyeinek vizsgálata városi környezetben

A városi környezetben lévő fészkek túlélési esélyeinek vizsgálatát a Pécsi Tudományegyetem Botanikus kertjében kezdtük. Két egymást követő év (2008-2009) áprilisában és júniusában fekete rigók potenciális költési sikerét, valamint annak változását az idő előrehaladtával vizsgáltuk mesterséges bozótfészkek segítségével. 25 fészket a kertet körülzáró, borostyánnal (*Hedera helix*) benőtt falra, további 25-öt pedig a kert különböző pontjain bokrokra alakítottunk ki. Minden fészkekbe egy fűrt- és egy gyurmatojt került, melyek sorsát két hétig, azaz a fekete rigók kotlási idejével megegyező ideig követtük nyomon. Az ellenőrzéseket, a kihelyezést követő első, második, negyedik, hetedik és tizennegyedik napokon végeztük. Mind a fali-, mind a bozót fészkek magasságát lemértük.

Az igazi és műfészkek összehasonlító vizsgálata során potenciális fekete rigó fészkelő területeket végignézve kerestünk fészkeket Pécsen (Belváros, Ispitaalja, Havihegy, Kertváros, Megyer, Balokány, Uránváros városrészek), 2009 és 2010 márciusától júliusáig. A megtalált aktív fekete rigó fészkektől mintegy 15-20 m távolságra mesterséges bozótfészkeket alakítottunk ki, hasonló helyre és magasságba, mint az igazi fészkek. Minden műfészkekbe egy fűrt- és egy gyurmatojt került. A már meglévő fészkeket heti gyakorisággal ellenőriztük

egészen addig, amíg azok sorsát el nem tudtuk dönteni, valamint minden alkalommal újabb fészkeket is kerestünk, egészen addig, amíg már nem találtunk többet.

A vizsgálatok során egy műfészket akkor tekintettünk predáltnak, ha a fészkekben lévő tojások bármelyike eltűnt, vagy bármilyen módon károsodott (csípés, rágás, gázolás). A predátorokat a gyurmatojásokon hagyott nyomok alapján csoportokba soroltuk (pl.: kisemlősök, nagyemlősök, madarak). A valódi fészkeket akkor tekintettük sikeresnek, ha azokból legalább egy fióka kirepült. A tojások, esetleg fiókák hiányából predációra következtettünk. A fészkeket akkor tekintettük elhagyottnak, ha ép, de hideg tojásokat, vagy elpusztult fiókákat találtunk, és ha egymást követő két ellenőrzés alkalmával sem láttunk felnőtt egyedet a fészeknél. Az adatok értékeléséhez különböző statisztikai eljárásokat (kétmintás t-teszt, χ^2 -teszt, j-teszt, GLMM, Tukey-féle post hoc teszt) alkalmaztunk. A számításokat az R 2.11.1 programcsomag (R Development Core Team 2010), kontingencia táblázat, Johnson (1979. *Auk* 96: 651-661.) által kidolgozott teszt használatával, valamint Zar (1999. *Prentice Hall, London, pp. 663.*) leírásai alapján végeztük.

Eredmények és értékelésük

Különböző tojástípusok használhatóságának tesztelése

Az első vizsgálat során (2005) mindössze négy nap alatt mindkét élőhelyen az összes műfészket predálódott, a búza parcellában nagyjából emlősök (84%) valamint madarak (16%) által, az energiafűben pedig kizárólag emlősök (100%), elsősorban róka által. Ezt a tojások eltűnése, feltörése, a helyszínen talált számos ürülék és a gyurmatojásokon talált csőr- és foglenyomatok is alátámasztották. A magas arányú predáció arra enged következtetni, hogy a gyurmatojásokat tartalmazó fészkeket a jó szaglással rendelkező emlősök könnyen és hamar megtalálják. A gyurmatojások negatív befolyásoló hatását elevenfogó kisemlős csapdák használatával is kimutattuk, ugyanis a búzában gyurmával jelentősen több kisemlőst fogtunk, mint fűrjtojással (Yates-korrigált $\chi^2 = 4,26$, $df = 1$, $p = 0,039$). A magas tarackbúzában sem fűrjtojással, sem gyurmatojással nem fogtak kisemlősöket a csapdák. Összehasonlítva a búza és az energiafű parcellát, nem csak a csapdák fogási aránya tért el, hanem a műfészkekben lévő épen maradt (20% vs. 52%), illetve predálódott (80% vs. 48%) gyurmatojások aránya is szignifikánsan eltért (Yates-korrigált $\chi^2 = 4,25$, $df = 1$, $p = 0,039$). Feltehetően az energiafű ültetvények kedvezőbb életfeltételeket biztosítanak számos faj számára, mint az intenzíven művelt mezőgazdasági területek.

A következő évben (2006) végzett vizsgálat során a három különböző tojáskombinációt tartalmazó fészkek napi túlélési rátáit páronként összehasonlítva azt kaptuk, hogy a gyurmatojást tartalmazó fészkek (F+N) ugyan nagyobb arányban predálódtak, mint a csak fürjtojásokat tartalmazó fészkek (F+F), de a különbség nem volt szignifikáns ($z = 2,27$, $p = 0,059$). Hasonlóképp nem volt különbség a natúr (F+N), illetve fehér gyurmatojást (F+Feh) tartalmazó fészkek túlélésében sem ($z = 1,56$, $p = 0,261$), a fehér gyurmatojást tartalmazó fészkek (F+Feh) azonban szignifikánsan magasabb arányban predálódtak, mint a csak igazi tojásokat tartalmazó fészkek (F+F) ($z = 3,59$, $p < 0,001$). Így az a feltételezésünk, hogy a gyurmatojások mész réteggel történő bevonása hasonlónak teszi azokat az igazi tojásokhoz, nem igazolódott. A kisemlős fogásszámban ez nem nyilvánul meg ilyen egyértelműen, szignifikáns különbség egyik csali típus között sem volt (N - F: $z = 1,16$, $p = 0,475$; Feh - F: $z = 2,32$, $p = 0,054$; Feh - N: $z = 1,19$, $p = 0,461$). A bevont gyurma (Feh) szaga, vagy a fehér színe miatt még vonzóbb az emlős predátorok számára, mint a natúr gyurma (N). A fészkek kifosztásának mintázata alapján először a kisebb emlősök fedezték fel a kihelyezett tojásokat, de fizikai adottságaikból adódóan kárt nem tudtak tenni az igazi tojásokban, vagyis nem tényleges fészkek predátorok nagy testű talajon költő madarak esetében. A nagyobb testű emlősök csak a későbbiek során találták meg a fészkekaljakat és csak kis arányban károsították azokat.

A harmadik vizsgálat során (2010) a natúr gyurmatojást tartalmazó fészkeket (F+N) lényegesen gyakrabban fedezték fel és fosztották ki a predátorok, mint a csak fürjtojásokat (F+F) ($z = 6,12$, $p < 0,001$), vagy a gumi réteggel bevont gyurmatojást tartalmazó fészkeket (F+B) ($z = 5,07$, $p < 0,001$). Ez utóbbi fészkekaljak (F+B) túlélése hasonló volt a csak igazi tojásokat tartalmazó fészkekaljakéhoz (F+F) ($z = -1,49$, $p = 0,289$). A gumi bevonat tehát csökkentette a gyurma természetellenes szagát, ugyanakkor elég puha maradt ahhoz, hogy a predátorok nyomait rögzítse, és ezeknek a tojásoknak a színe sem olyan rikító fehér, mint a mésszel bevontaké. A gyurmatojásokon lévő nyomok alapján a fészkeket elsősorban kisemlősök fedezték fel, a madár és nagyobb testű predátorok előfordulása csak ritka volt. Hasonlóan az előző kísérletekhez, a nagyobb testű emlősök a kisemlősöket követve juthattak el a mesterséges fészkekaljakhoz.

Eredményeink alapján elmondható, hogy a mesterséges fészkekkel végzett fészkekaljpredációs vizsgálatok eredményeit jelentősen befolyásolja az alkalmazott tojás típusa. Talajfészkek esetében sem a natúr, sem a fehérre festett gyurmatojások nem alkalmazhatóak, mivel lényegesen nagyobb volt a predációjuk, mint a fürjtojásoké. Mivel sok vizsgálatban elengedhetetlen a gyurmatojások használata a predátorok azonosítása céljából,

így a gyurma szagából eredő hibák kiküszöbölésére, a további fészkaljpredációs kutatásokban a gyurmatojások és azok festése helyett is inkább azok bevonását javasoljuk, mivel a gumi réteggel bevont tojások túlélése nem tért el jelentősen az igazi tojások túlélésétől.

A mindennapos fészekellenőrzés költséssikerre gyakorolt hatásának vizsgálata

A kísérlet során kihelyezett műfészkek 44%-a predálódott. A fészkaljak túlélése nem függött a hónaptól ($z = 0,21$, $p = 0,834$), illetve a zavarástól sem ($z = -1,73$, $p = 0,084$), viszont azok együttes hatásától ($z = 2,25$, $p < 0,05$) és a fészektípustól igen ($z = 3,91$, $p < 0,001$). A talajfészkek jelentősen nagyobb arányban predálódtak (58%), mint a bozótfészkek (31%), valamint eltérő predátorok fedezték fel azokat ($\chi^2 = 9,49$, $df = 3$, $p = 0,023$). A predátor közösségek összetétele nem változott zavarás hatására, azonban aktivitásukra kihatott az időjárás. A hónap-zavarás szignifikáns interakció azt jelenti, hogy a két hónapban a zavarás ellentétesen befolyásolta a fészkaljpredáció mértékét. Míg zavarás hatására májusban csökkent (talajfészkek: zavart 44%, nem zavart 48%; bozótfészkek: zavart 12%, nem zavart 40%), addig júniusban nőtt, vagy közel azonos volt a predáció mértéke (talajfészkek: zavart 84%, nem zavart 56%; bozótfészkek: zavart 36%, nem zavart 36%). Ez abból adódhat, hogy májusban több csapadék esett, hosszabb ideig és összességében kevesebbet sütött a nap júniushoz képest, valamint, hogy a predátorok aktivitása összefüggött az időjárással, napos időben magasabb volt a predáció mértéke. A műfészkekbe helyezett tojások nagy részét elvitték a predátorok, ez elsősorban varjúfélékre jellemző. Így a predált fészkek mindössze felénél sikerült azonosítani a predátorokat. A gyurmatojásokon maradt nyomok alapján a legtöbb esetben kismamák (55%) és kistestű madarak (31%) találták meg a fészkeket, de nagyamák (10%) és nagytestű madarak (4%) jelenlétére utaló nyomokat is találtunk.

Vizsgálatainkat nagymértékben befolyásolta a szélsőséges időjárás, amelynek hatásait nem ismerjük pontosan. Eredményeink alapján a további fészkaljpredációs vizsgálatok során a valódi fészkek napi ellenőrzését, illetve az azzal járó zavarásokat lehetőség szerint kerülni kell, mert a fészkek túlélési esélyére hatással van, akár növeli akár csökkenti azt.

Bozótfészkek túlélési esélyeinek vizsgálata városi környezetben

A Botanikus Kertben végzett vizsgálat során mindkét év júniusában több fészket fedeztek fel és fosztottak ki a predátorok, mint áprilisban, de szignifikáns különbség csak az

2008-ban volt kimutatható (Yates-korrigált $\chi^2 = 5,92$, $df = 1$, $p = 0,015$), 2009-ben nem (Yates-korrigált $\chi^2 = 0,34$, $df = 1$, $p = 0,559$). Azért, hogy ennek az eltérésnek az okát kiderítsük, megvizsgáltuk a 2 hónap közti különbséget fészektípusokra bontva is. A bokrokra kihelyezett fészkek esetében teljesen hasonló értékeket kaptunk mindkét évben (Yates-korrigált $\chi^2 = 1,25$, $df = 1$, $p = 0,264$). A falon lévő borostyánba helyezett fészkek esetében azonban csak 2008-ban volt szignifikánsan magasabb a predáció mértéke júniusban, mint áprilisban (Yates-korrigált $\chi^2 = 4,5$, $df = 1$, $p = 0,034$), 2009-ben közel ugyanannyi fészkek alj ment tönkre mindkét hónapban (Yates-korrigált $\chi^2 = 0,00$, $df = 1$, $p = 1,000$). Valószínűleg az élőhelyben bekövetkezett változások (emberi zavarás hatására) idézhették elő a nagyobb predációs nyomást, ugyanis a második év tavaszán a kerti munkák során keletkezett növényi aprítékot a fal mellé halmozták fel, így az itt lévő fészkek a predátorok számára könnyebben hozzáférhetővé váltak. Egyik évben sem volt szignifikáns különbség a fali, illetve a bozót fészkek predációs rátájában (2008: Yates-korrigált $\chi^2 = 0,03$, $df = 1$, $p = 0,863$; 2009: Yates-korrigált $\chi^2 = 0,76$, $df = 1$, $p = 0,383$), annak ellenére, hogy a fali fészkek szignifikánsan magasabban voltak ($t = 4,17$, $df = 48$, $p < 0,001$). Tehát a fészkek elhelyezkedése nem befolyásolta azok sikerességét. A fészkekben lévő fűrj - és gyurmatojások predációja között az első évben nem volt szignifikáns eltérés (Yates-korrigált $\chi^2 = 0,19$, $df = 1$, $p = 0,663$). Ezzel szemben a következő évben jelentősen több fűrjtojás károsodott, mint gyurmatojás (Yates-korrigált $\chi^2 = 24,45$, $df = 1$, $p < 0,001$). A gyurmatojásokon maradt nyomok alapján kisebb testű madarak és kismillősök is felfedezték a fészkeket. A tojások nagyszámú eltűnéséért azonban elsősorban a Botanikus Kert területén költő szajkók felelősek – 0,4 pár/ha (saját megfigyelések) – akik fontos predátoroknak számítanak a területen. Vizsgálataink arra utalnak, hogy városi környezetben a fekete rigók első költése sikeresebb, függetlenül a fészkek elhelyezkedésétől, de a zavarások ezt jelentősen befolyásolhatják.

Pécs városában 2009 és 2010 során 59 aktív fekete rigó fészkek alj sorsát követtük nyomon. Havonként közel azonos időt töltöttünk a fészkek keresésével, ennek ellenére a legtöbb aktív fészket áprilisban találtuk (63%), ezután számuk a költési idő előrehaladtával fokozatosan csökkent. Vizsgálataink során valamivel több fészkek ment tönkre (56%), mint amennyi sértetlen maradt (44%). A fészkek aljak pusztulásának fő oka a madárszülők fészkelhagyása volt (58%), de sok esetben ezért is a predáció lehet felelős. A megfigyelt fészkekben a lerakott tojások több mint fele (53%) nem kelt ki – elsősorban a szülők fészkelhagyása miatt. A kikelt fiókák jelentős része azonban sikeresen elhagyta a fészket (91%). A fiókák pusztulásának fő oka a predáció (78%) volt és csak kisebb arányban a szülői elhagyás (22%), ami gyakoribb a kotlási idő alatt, mint a fiókák kikelését követően. Az

általunk vizsgált fekete rigó fészekaljok és a kihelyezett mesterséges bozótfészkek túlélési esélyei nem különböztek szignifikánsan ($z = 1,69$, $p = 0,091$). A műfészkekben lévő igazi tojások (fürjtojások) esetében a predátorok nagy valószínűséggel a tojásokat elszállítani képes madarak voltak. A gyurmatojások 21%-a eltűnt a fészkekből, ami szintén madarak jelenlétére utal, ugyanakkor a fészkekben maradt gyurmákon csupán kismadarak csőrlenyomatait, egy esetben pedig kisemelő foglenyomatot azonosítottunk. Vizsgálatunk fontos eredménye, hogy a műfészkek segítségével kapott értékek hűen tükrözik a valódi fekete rigó fészekaljok túlélési esélyeit, tehát az általunk használt mesterséges bozótfészkek hasznos eszközei lehetnek a fészekaljpredációs vizsgálatoknak. A fészekaljpredációs tanulmányok egyik fő problémája, hogy a vizsgálatok jelentős része csak lokális skálán értelmezhető, hiszen a vizsgálati terület gyakran csupán egy-két predátor vadászterületére esik. Az egyes területeken pedig igen különböző madár-, illetve predátor közösségek találhatók, amelyek eltérően reagálnak egyes hatásokra. Feltehető, hogy a szakirodalomban talált sokféle ellentmondó vélemény is a lokális hatások dominanciájának az eredménye.

Összefoglalás

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy az általunk tesztelt gyurmatojás típusok közül talajfészkek esetében sem a natúr gyurmatojások, sem a mésszel bevont gyurmatojások használatát nem javasoljuk, mivel azok jelentősen magasabb predációs nyomásnak vannak kitéve, mint az igazi tojások. A gumi réteggel bevont gyurmatojások használata a legalkalmasabb, mivel azok túlélése nem tért el jelentősen az igazi tojások túlélésétől.

A műfészkek gyakori ellenőrzéséből adódó zavarás önmagában nem befolyásolta a fészekaljok túlélését, azonban a hónap-zavarás együttes hatását kimutattuk, vagyis a költési szezon során, valamint az időjárási viszonyoktól függően változik a madarak költési sikere. A fészkek túlélése függött azok típusától, ami abból adódik, hogy a talaj, ill. bozót fészkeket eltérő ragadozók látogatják, melyek eltérő módon reagálnak az ember jelenlétére. A műfészkek elhelyezkedése azonban nem befolyásolta azok túlélését, ugyanis annak ellenére, hogy magasságuk eltért, túlélési esélyeik nem különböztek.

Mind igazi, mind műfészkek megfigyelésével megállapítottuk, hogy városi környezetben a költési idő előrehaladtával erősödik a predációs nyomás. A fekete rigó fészkekkel párhuzamosan kihelyezett műfészkekben a fürj-, és gyurmatojások predációs rátái nem tértek el jelentősen, valamint az igazi és műfészkek túlélési esélyei is megegyeztek, vagyis bozótfészkek esetében kiválóan beváltak az általunk használt műfészkek.

Publikációs jegyzék

1. A disszertáció alapjául szolgáló tudományos közlemények

Purger J. J., Csuka Sz., **Kurucz K.** 2008. Predation survival of ground nesting birds in grass and wheat fields: experiment with plasticine eggs and artificial nests. *Polish Journal of Ecology* 56 (3): 473-478. **IF: 0,443** Független hivatkozás: 5

Kurucz K., Kallenberger H., Szigeti Cs., Purger J. J. 2010. Survival probabilities of first and second clutches of the blackbird (*Turdus merula*) in an urban environment. *Archives of Biological Science* 62 (2): 489-493. **IF: 0,356**

Összesített impakt faktor: 0.799

Független hivatkozások száma: 5

2. A disszertáció témakörében készült konferencia előadások és poszterek

Purger J. J., Csuka Sz., **Kurucz K.** 2006. Befolyásolják-e a gyurmatojások a mesterséges talajfészkek túlélési esélyeit? 7. *Magyar Ökológus Kongresszus*, Budapest, 2006. szeptember 4-6. (poszter, absztrakt kötet, p. 176.)

Kurucz K., Purger J. J. 2008. Befolyásolják-e a mesterséges talajfészkekbe helyezett gyurmatojások a fészkek túlélési esélyeit? V. *Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia*, Nyíregyháza, 2008. november 6-9. (poszter, absztrakt kötet, p. 129.)

Kurucz K., Kallenberger H., Szigeti Cs., Purger J. J. 2009. A feketeterítő áprilisi és júniusi fészkek túlélési esélyei - egy fészkek predációs vizsgálata tanulságai. 8. *Magyar Ökológus Kongresszus*, Szeged, 2009. augusztus 26-28. (előadás, absztrakt kötet, p. 128.)

- Kurucz K.**, Bertalan L., Purger J. J. 2010. Műfészkekkel, műtojásokkal végzett kísérletek módszertanának kritikai áttekintése. 4. Szünzoológiai Szimpózium, Budapest, 2010. április 9. (előadás, absztrakt kötet, p. 18.)
- Kurucz K.** 2010. Városlakó feketeterigók (*Turdus merula*) fészkaljpredációjának nyomomonkövetése műfészkek segítségével. *TUDOC-2010, Kárpát-medencei Doktoranduszok Nemzetközi Konferenciája*, Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő, 2010. május 27-28. (előadás, absztrakt kötet, p. 41.)
- Kurucz K.**, Bertalan L., Purger J. J. 2010. A feketeterigó (*Turdus merula*) költési sikere Pécssett: igazi és mesterséges fészkek megfigyeléseinek tapasztalatai. *A Magyar Biológiai Társaság Pécsi Csoportjának szakülése*, Pécs, 2010. november 18. (előadás)
- Kurucz K.**, Batáry P., Frank K., Purger J. J. 2011. A mindennapos fészkekellenőrzések befolyásolják-e a talaj- és bozótfészkek túlélési esélyeit? *A Magyar Biológiai Társaság Pécsi Csoportjának szakülése*, Pécs, 2011. február 24. (előadás)
- Purger J. J., **Kurucz K.**, Tóth Á., Batáry P. 2011. Befolyásolják-e a különböző tojástípusok a mesterséges talajfészkek túlélési esélyeit? *A Magyar Biológiai Társaság Pécsi Csoportjának szakülése*, Pécs, 2011. február 24. (előadás)
- Kurucz K.**, Batary P., Frank K., Purger J. J. 2011. How does daily nest monitoring influence the survival of artificial nests? *7th Ecology & Behaviour meeting*, Rennes, Franciaország, 2011. május 2-6. (poszter, absztrakt kötet, p. 112.)
- Kurucz K.**, Purger J. J., Tóth Á., Batáry P. 2011. How do plasticine vs. coated plasticine egg use influence the survival of artificial ground nests? *8th Conference of the European Ornithologists' Union*, Riga, Lettország, 2011. augusztus 27-30. (poszter, absztrakt kötet, p. 214.)